

Aus der Chirurgischen Klinik, Abteilung Unfallchirurgie
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Eine operative Methode zur Behandlung des Hallux valgus

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

dem Fachbereich Medizin
vorgelegt von
Ingeborg Charlotte Schmitt-Keller
aus Altenglan

Mainz 1982

Aus der Chirurgischen Klinik, Abteilung Unfallchirurgie
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

EINE OPERATIVE METHODE ZUR BEHANDLUNG
DES HALLUX VALGUS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Ingeborg Charlotte Schmitt-Keller
aus Altenglan

Mainz 1982



Dekan: Prof. Dr. K.-H. Bäßler
1. Gutachter: Prof. Dr. M. Sarvestani
2. Gutachter: Prof. Dr. P. Kirschner
Tag der mündl. Prüfung: 7. Dez. 1982

M e i n e n E l t e r n

Inhaltsverzeichnis

- 1.) Einleitung und Problemstellung
- 2.) Die Hallux valgus Deformität
 - a) Ätiologie
 - b) Klinischer Befund
 - c) Röntgenologischer Befund
 - d) Konservative Therapie
 - e) Operative Therapie
- 3.) Die operative Methode nach Sarvestani und Rahmanzadeh
 - a) Beschreibung der Operationsmethode
 - b) Untersuchungsgut und Untersuchungsmethoden
 - c) Ergebnisse
- 4.) Diskussion
- 5.) Zusammenfassung
- 6.) Literaturverzeichnis



Digitized by the Internet Archive
in 2026

1.) Einleitung und Problemstellung

Der Name Hallux valgus stammt vom Begründer der operativen Orthopädie Louis Strohmeier (Bade 1940). Es handelt sich dabei um eine weitverbreitete Zehendeformität, die bei allen Völkern und Rassen zu finden ist, bei den sogenannten Kulturvölkern jedoch in stärkerem Maß als bei den Naturvölkern. Der Hallux valgus tritt bei Frauen häufiger auf (57 bis 67%) als bei Männern, mit 80 bis 90% ist der Anteil des weiblichen Geschlechts bei den in Behandlung kommenden Patienten aber weit höher (Rütt 1961).

In der Vergangenheit ist eine Vielzahl von Methoden zur Behandlung des Hallux valgus empfohlen worden. Schon im Jahre 1940 hat Bade 65 verschiedene Operationsverfahren zusammengestellt. Diese große Zahl zeigt, daß oft keine befriedigenden Resultate erzielt wurden und eine ideale Methode offenbar nicht existiert.

Die Weiterentwicklung und Verfeinerung technischer Verfahren hat auch der operativen Behandlung des Hallux valgus neue Möglichkeiten eröffnet. 1958 entwickelten 15 schweizerische Chirurgen und Orthopäden ein einheitliches Osteosyntheseverfahren. Es umfaßte Instrumente und Implantate für Eingriffe am großen Skelett (Allgöwer 1964).

Um die Vorteile einer stabilen Osteosynthese und funktionellen Nachbehandlung auch am peripheren Skelett nutzen

zu können, mußten neue Wege beschritten werden. Das Skelett besteht hier aus schlanken und kurzen Knochen, so daß das bestehende Standardverfahren durch kleinere und feinere Implantate ergänzt wurde.

Die Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) hat von 1964 bis 1970 ein Kleinfragmentinstrumentarium entwickelt und klinisch erprobt (Heim 1974).

Nach mehrjähriger Anwendung dieses Instrumentariums an der Universitätsklinik in Mainz bei Frakturen an der oberen Extremität und am Sprunggelenk konnte die Indikation dieser speziellen Osteosynthese auch auf den Vorfußbereich erweitert werden (Rahmanzadeh et al. 1974).

Sarvestani und Rahmanzadeh erarbeiteten eine neue Behandlungsmethode des Hallux valgus unter Einsatz des genannten Instrumentariums.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, nach einem Überblick über das Wesen der Hallux valgus Deformität dieses Operationsverfahren vorzustellen und die Ergebnisse anhand des betreffenden Patientengutes der Jahre 1971 bis 1979 zu untersuchen.

2.) Die Hallux valgus Deformität

a) Ätiologie

In der Literatur sind zahlreiche Theorien über die Entstehung des Hallux valgus beschrieben.

Von den meisten Autoren wird eine hereditäre und konstitutionelle Disposition angenommen.

Eine weitere häufig genannte Ursache ist die vestimentäre Schädigung, deren Bedeutung jedoch unterschiedlich beurteilt und gewichtet wird (Bade 1940, Fohmann 1951, Rütt: 1961, Lourié-Kalmus 1960, Meyer 1979, Scheibe 1965, Cotta 1959

Lourié-Kalmus führt zum Beispiel das gehäufte Auftreten des Hallux valgus bei Schuhträgern auf eine Gleichgewichtsstörung der Fußmuskulatur zurück. Die Elastizität der Schuhsohle ersetzt beim Abstoßen vom Boden einen Großteil der sonst nötigen Muskelarbeit der Zehenflexoren, wodurch die Großzehe in die Abduktion gezogen wird. Bei längerem Bestehen dieses Übergewichts wandert die Sehne des atonischen Flexors aus ihrer Rinne im Metatarsalkopf und nimmt beide Sesambeine mit. Spitze Schuhe verschlimmern möglicherweise einen Hallux valgus; als alleinige Ursache kommen sie jedoch nicht in Betracht. (Lourié-Kalmus (1960).

Für eine Erkrankung des rheumatischen Formenkreises, die progressiv chronische Polyarthrits, ist die Hallux valgus

Deformität geradezu typisch. Auch die Arthritis urica kann den Hallux valgus verstärken (Rütt 1961).

Weiterhin können traumatische Einwirkungen, die das physiologische Gefüge des Vor- und Mittelfußes stören, einen Hallux valgus verursachen. Auberger (1965) berichtet über einen einseitigen Hallux valgus, der nach Fraktur des Metatarsale I entstand; ebenso beschreibt Jansen (1966 b) einen Fall nach Fraktur des Großzehenendgliedes.

Zu den extrem seltenen Formen des Hallux valgus zählt die kongenitale, die infolge einer Wachstumsstörung der Grundgliedepiphyse oder aus einer Doppelanlage der Großzehe entsteht (Rütt 1961, Hupfauer 1972).

Auch die Länge der Großzehe scheint eine Rolle zu spielen. Boebel (1961) stellte nach direkten Fußskelettlängenmessungen fest, daß die Abweichung in die Valgusstellung bei denjenigen Patienten häufiger und in ausgeprägterem Ausmaß auftritt, deren Großzehe länger ist als die zweite Zehe, als bei denen, deren zweite Zehe die längere ist.

b) Klinischer Befund

Nach dem Reallexikon der Medizin ist der Hallux valgus (x-Großzehe) eine über die physiologische Valgität von bis zu 10 Grad hinausgehende, meist bilateral auftretende Abduktion der Großzehe im Grundgelenk (Bild 1).



Bild 1: Typisches Erscheinungsbild des Hallux valgus

Der mediale Teil des ersten Mittelfußköpfchens, die sogenannte Exostose, tritt durch die Lageveränderung des Metatarsus I und durch die verdickte Großzehengrundgelenkkapsel in Erscheinung; über dieser Prominenz befindet sich meist ein verdickter Schleimbeutel (schmerzhafter Ballen), der Beschwerden beim Gehen verursacht und durch kleine Drucknekrosen Veränderungen bis zur eitrigen Bursitis aufweisen kann.

Parallel zu diesen Veränderungen kommt es zu einer Störung des Muskelgleichgewichtes. Der Abductor hallucis wandert nach plantar und rotiert dabei die Großzehe nach einwärts. Die langen Beuge- und Strecksehnen der Großzehe werden nach lateral verlagert, wobei die Valgusstellung der Großzehe verstärkt wird. Im Zuge des Auseinanderweichens der Metatarsalköpfchen kommt es zu einer Plantarbeugung der Metatarsalia II, III und IV, während MT I und MT V eher dorsalflektiert sind. Der Fuß wird nicht über den Großzeheballen, sondern über die Köpfchen der Metatarsalia II, III und IV abgerollt. Die Folge ist Schwielenbildung besonders an den Metatarsalköpfchen II und III (Löffler 1971).

In schweren Fällen führt im Laufe der Jahre die durch die Subluxation des Grundgliedes eingeleitete Inkongruenz zu degenerativen Veränderungen im Großzehengrundgelenk, verbunden mit Bewegungseinschränkung (Arthrosis deformans). Häufig ist der Hallux valgus mit Senk-, Spreiz- und Knickplattfuß sowie mit Hammerzehbildung kombiniert.

c) Röntgenologischer Befund

Das Röntgenbild bestätigt die klinischen Befunde. Es zeigt die Valgusstellung der Großzehe, die fächerförmige Aufstellung der Mittelfußknochen und in den meisten Fällen eine Varusstellung des Metatarsale I (Bild 2).

Die Gelenkfläche des Mittelfußköpfchens ist lateralwärts verschoben und zeigt Kanten und Spitzen. Die mediale Hälfte des Köpfchens ist infolge reaktiver Veränderungen deformiert, uneben und ohne Kontakt mit der Basis der Grundphalanx. Die beiden Sesambeine decken sich nicht wie im Normalfall mit dem Schatten des ersten Mittelfußknochens, sondern das laterale liegt im Zwischenraum des Metatarsale I und II, und das mediale ist lateralwärts verschoben (Ewald 1912).

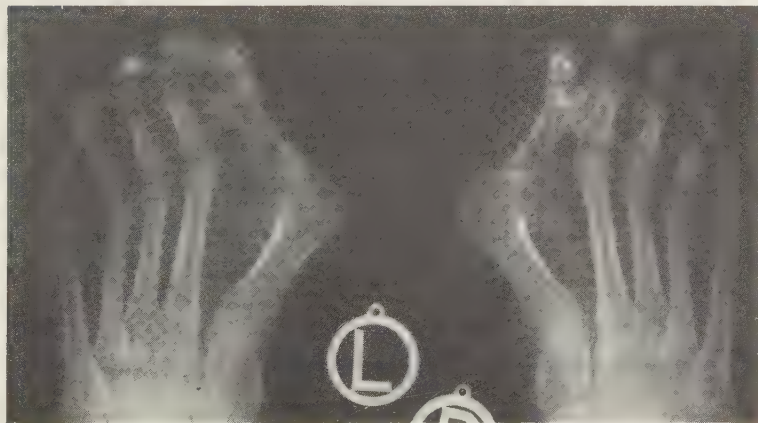


Bild 2: Röntgenologisches Bild des Hallux valgus

d) Konservative Therapie

Konservative Maßnahmen können eine Weiterentwicklung der Hallux valgus aufhalten, sind jedoch nicht in der Lage, die Fehlstellung der Großzehe zu beheben (Rütt 1961).

Nediglich im Wachstumsalter und bei Vorliegen einer Kontraindikation für die Operation kommen noch Bandagen und Vorfußverbände zur Anwendung. Bei beginnendem Hallux valgus und in leichten Fällen sind auch Training der Fußmuskulatur (z. B. durch Barfußgehen im Sand), Widerstandsübungen der Zehen und Vermeidung von spitzen Schuhen sinnvoll.

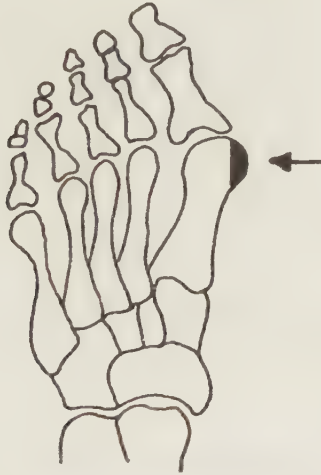
e) Operative Therapie

Die operative Behandlung hat sich als einzig wirksames Behandlungsverfahren insbesondere bei schweren Fällen erwiesen. Nach Rütt unterscheidet man fünf Gruppen von Operationen:

- I Eingriffe am Grundglied (Brandes-Keller)
- II Eingriffe am Metatarsalköpfchen (Hueter, Mayo, Fayr, Schede)
- III Eingriffe am Schaft des Metatarsus (Hohmann, Mau, Hackenbroch, Reverdin, Mommsen)
- IV Eingriffe am Tarso-Metatarsalgelenk bzw. am Cuneiforme I (Albrecht)
- V Eingriffe an den Sehnen (McBride, Lorenz)

In erster Linie werden heute vier Operationen angewandt:

Die Operation nach Schede:



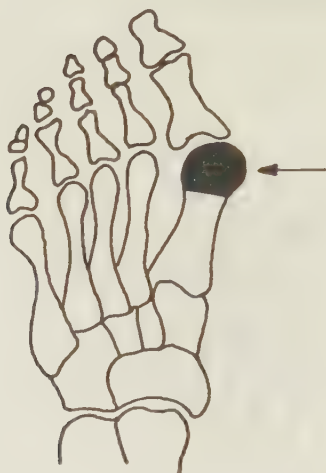
Maßnahmen: Resektion des Schleimbeutels und Abtragen
der Exostose

Indikation: Die Methode ist nur in leichten Fällen an-
wendbar.

Vorteil: Kleiner Eingriff

Nachteil: Die Valgusstellung der Großzehe wird nicht
primär korrigiert.

Die Operation nach Hueter-Mayo (Hackenbroch, Witt 1973)



Maßnahmen:

a) nach Hueter (1877) Resektion des Metatarsalköpfchens I

b) Modifikation nach Mayo (1908): Sparsame Köpfchenresektion, Deckung des Kopfstumpfes durch Interposition eines Teiles der Bursa

Indikation:

Die Methode wird angewandt, sofern kein stärkerer Spreizfuß mit plantarer Schwielenbildung unter den Metatarsalköpfchen vorhanden ist.

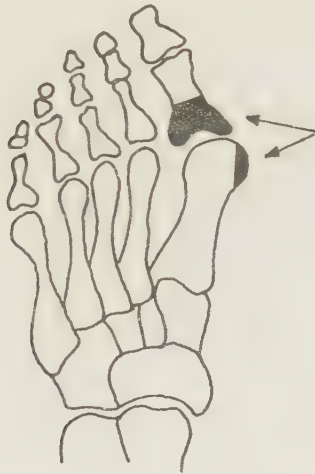
Vorteil:

Korrektur der Valgusstellung

Nachteil:

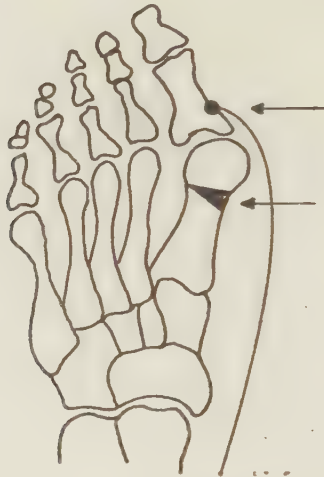
Der vordere mediale Sohlenstützpunkt geht verloren, der für den Auftritt und das Abrollen des Fußes und die Erhaltung des Quergewölbes wichtig ist.

Die Operation nach Brandes (1929):



- Maßnahmen: Zweidrittelresektion der Grundphalanx und Resektion der Exostose.
- Indikation: Der Eingriff wird vorwiegend in schweren Fällen ausgeführt bei arthrotischen Veränderungen im Grundgelenk.
- Vorteile: Die Technik ist relativ einfach und die Heilungsdauer ist kurz. Die Valgusstellung wird korrigiert.
- Nachteile: Durch eine erhebliche Verkürzung der Zehe kommt ein unbefriedigendes kosmetisches Ergebnis zustande. Die kausal bedeutsame Varusstellung des Metatarsale I wird nicht korrigiert. Es besteht eine hohe Gefahr der Gelenkversteifung.

Die Operation nach Hohmann (1924):



M. abductor
hallucis

Maßnahmen:

Die Sehne des M. abductor hallucis wird an ihrer Ansatzstelle an der Basis des Großzehengrundgelenks abgetrennt. Es folgt die Spaltung des Periostes des Metatarsale I und eine subcapitale Keilosteotomie mit Lateralverschiebung des Metatarsalköpfchens I. Gegebenenfalls wird die Exostose entfernt. Zusätzlich wird die Kapsel medial gerafft und die Sehne des M. abductor hallucis unter Spannung reinseriert. Für wenigstens drei Wochen wird ein Unterschenkelgipsverband angelegt.

- Indikation: Der Eingriff sollte vornehmlich bei jüngeren Menschen ohne oder mit geringgradiger Arthrosis deformans vorgenommen werden.
- Vorteile: Es erfolgt nur eine geringe Verkürzung der Zehe mit Korrektur der Fehlstellung des Metatarsale I. Das Muskelspiel wird normalisiert.
- Nachteile: Die Technik ist diffizil und erfordert dementsprechend viel Geschick. Die Heilungsdauer ist relativ lang. Bei stärkerer Arthrose ist der Eingriff nicht durchführbar, da infolge der langen Fixierung durch den Gips die Gefahr der Versteifung des arthrotischen Gelenks besteht.

3.) Die operative Methode nach Sarvestani und Rahmanzadeh

a) Beschreibung der Operationsmethode

Die in der Problemstellung erwähnte Operationsmethode von Sarvestani und Rahmanzadeh, die in der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Mainz etwa seit 1971 angewandt wird, gehört in die oben aufgeführte Gruppe III von Operationsmethoden (Eingriffe am Schaft des Metatarsus).

Das Hauptanliegen des Eingriffs am Metatarsale I selbst ist die Beseitigung der Adduktionsstellung des Metatarsale I, da diese eine sichtbare Ursache der Abduktion der Grundphalanx ist.

Die Operation erfolgt grundsätzlich in Spinalanaesthesie mit Oberschenkelblutleere. Auf Wunsch des Patienten wird auch in Allgemeinnarkose operiert.

Nach sterilem Abdecken wird ein dorsomedialer Hautschnitt vorgenommen, der vom Großzehengrundgelenk bis zur Mitte des ersten Metatarsalknochens reicht. Die Fascia dorsalis pedis superficialis und profunda werden gespalten, die Extensor hallucis longus Sehne wird dargestellt und nach lateral abgeschoben.

Eine im Grundgelenk eventuell vorhandene Bursa wird vorsichtig abpräpariert und reseziert. Aus dem medialen Rand des Metatarsale I Köpfchens werden die Knochenknorpelauswülbte (sogenannte Exostosen) mit der oszillierenden Säge entfernt und sorgfältig geglättet.

Nun folgt die Osteotomie im Schaftbereich des Metatarsale I:
Eine 4-Lochkleinfragmentplatte wird angepaßt, wobei das zweite Bohrloch von distal her gesehen bereits angelegt und die Platte mit einer Corticalisschraube lose angeschraubt wird (Bild 3). Anschließend wird die Platte senkrecht zum Knochen gedreht und eine Osteotomie parallel zur Platte im distalen Drittel senkrecht zur Mittelfußachse mit der oszillierenden Säge vorgenommen. Es wird ein zylindrisches Stück von ca. 10 mm Länge entnommen (Bild 4). Danach werden die beiden Knochenfragmente adaptiert, mit der zweiten Schraube von proximal her gesehen durch exzentrisches Bohren unter Druck gebracht und mit den noch fehlenden Schrauben fixiert (Bild 5).



Bild 3

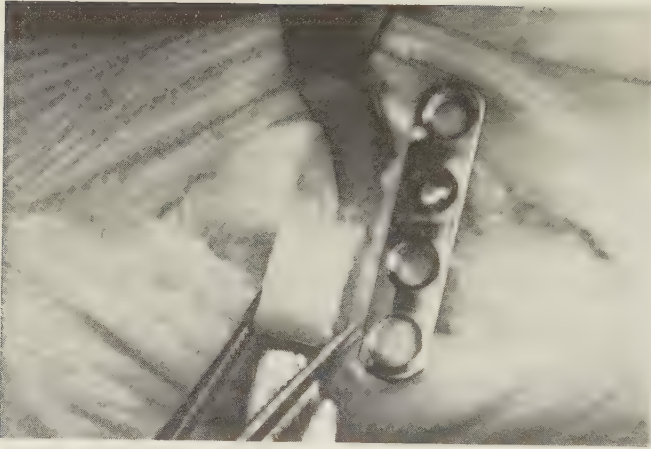


Bild 4

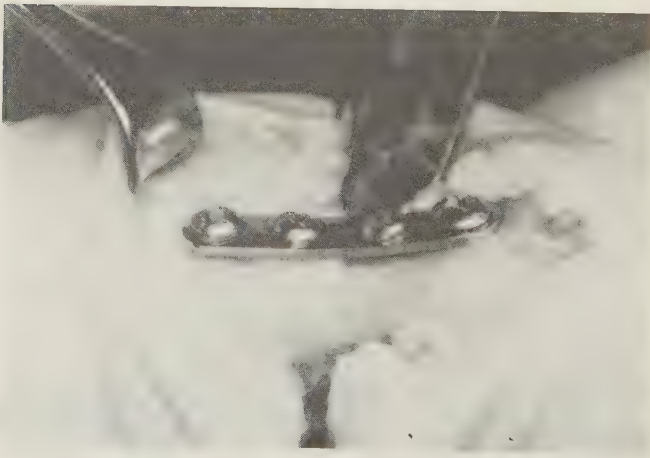


Bild 5

Die Wunde wird durch Kapsel-, Subcutis- und Hautnaht schichtweise verschlossen und es wird eine Redondrainage eingelegt.

Es folgt das Anlegen eines sterilen elastischen Verbandes, der die Großzehe in einer Adduktionsstellung halten soll. Zwischen die einzelnen Zehen legt man zur Vermeidung von Druckstellen sterile Mullkompressen.

Eine postoperative Ruhigstellung in Gips ist nicht erforderlich.

Durch die Verkürzung des Metatarsale I wird in der Regel ohne weitere Maßnahmen eine Stellungskorrektur der Großzehe erreicht (Bilder 6,7,8).

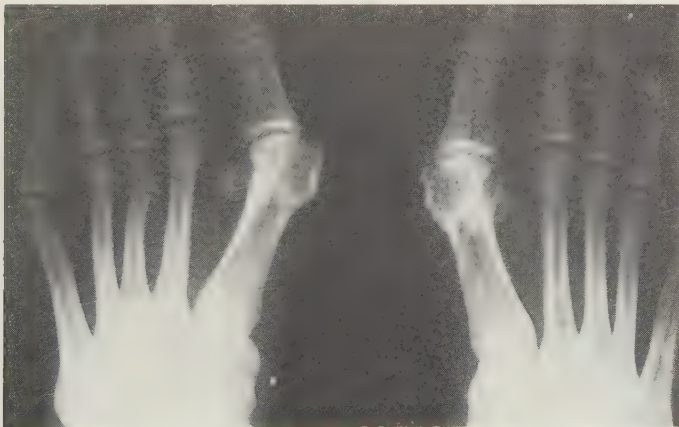


Bild 6: Röntgenbild vor der Operation

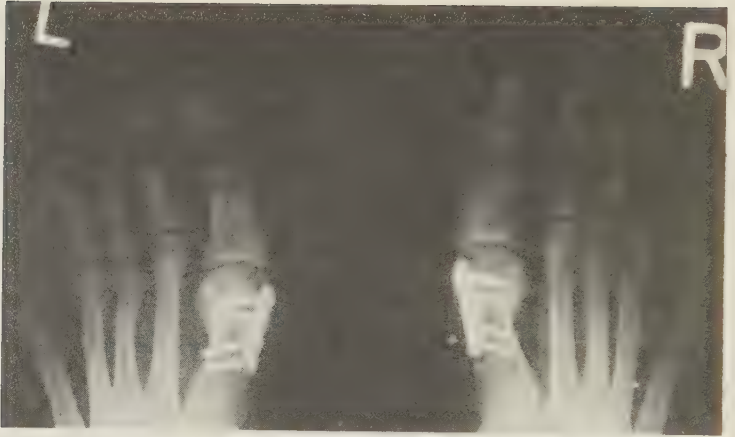


Bild 7: Röntgenbild nach der Operation mit Kleinfragmentplatte

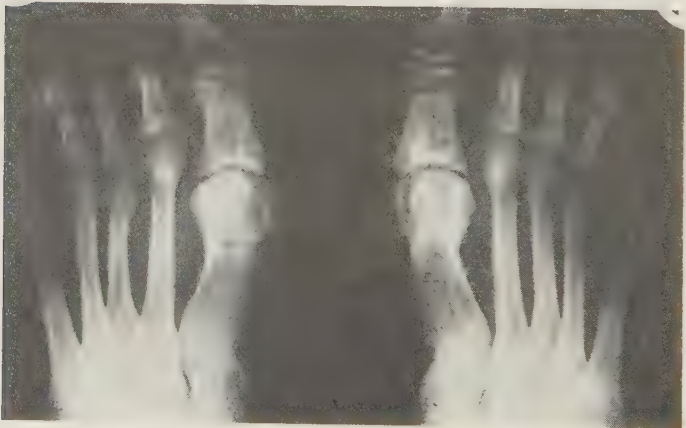


Bild 8: Röntgenbild nach der Metallentfernung

Die Nachbehandlung ist ausschließlich funktionell.

Schon am ersten postoperativen Tag beginnt die Krankengymnastik mit passiven und aktiven isometrischen und isotonischen Übungen (Spannungs- und Widerstandsübungen).

Ab dem zweiten oder dritten Tag, unmittelbar nach Entfernen der Redondrainage, können die Patienten wieder gehen. Dabei werden zunächst Ferse und lateraler Fußrand belastet, bevor dann vorsichtig abgerollt wird.

Bei der Operation beider Füße müssen am Anfang Gehstützen zu Hilfe genommen werden.

Um den elften postoperativen Tag können die Fäden entfernt werden.

Den Patienten wird empfohlen, nach der Entlassung regelmäßig Fußgymnastik zu treiben und Fußbäder mit Kamillenextrakt zu nehmen.

Nach knöchernem Durchbau der Osteotomiestelle kann die Metallentfernung erfolgen (etwa ein halbes Jahr nach der Operation). Dazu ist im allgemeinen ein Krankenhausaufenthalt in der Größenordnung von drei Tagen notwendig.

Der Fuß ist nach der Metallentfernung voll belastbar, sollte aber bis zur Abheilung der Wunde geschont werden.

Zusammengefaßt können als Vorteil der Methode die Erhaltung des Zehengrundgelenkes und seiner Beweglichkeit genannt werden. Die stabile Osteosynthese erfordert keine Gipsretention und ermöglicht eine frühzeitig einsetzende

aktive Übungsbehandlung und Belastbarkeit. Eine doppel-seitige Operation in einer Sitzung ist möglich. In den meisten Fällen wird schnelle Schmerzfreiheit und ein gutes kosmetisches Ergebnis erzielt. Allerdings muß bei der Methode ein vergleichsweise hoher operativer Aufwand und in der Regel ein stationärer Klinikaufenthalt zur Metall-entfernung in Kauf genommen werden.

b) Untersuchungsgut und Untersuchungsmethoden

In der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Mainz wurden von 1971 bis 1979 bei 67 Patienten 108 Hallux valgus Operationen nach der beschriebenen Methode ausgeführt.

In 41 Fällen erfolgte die Operation beidseitig, in 26 Fällen einseitig, wobei beide Seiten etwa gleich häufig vertreten waren.

Zunächst wurden anhand der Krankenblätter folgende Patientendaten zusammengestellt:

- Alter
- Geschlecht
- Größe
- Gewicht
- Beruf
- Dauer des Krankenhausaufenthaltes
- Wundheilungsverlauf
- Erste Gehfähigkeit

Zur Beurteilung der Operationsergebnisse durch die Patienten wurden diese Anfang des Jahres 1980 angeschrieben und mit Hilfe eines Vordrucks nach folgenden Punkten befragt:

- Hallux valgus Erkrankungen in der Familie
- Lokalisation und Schwere von Schmerzen vor und nach der Operation
- Art des getragenen Schuhwerks nach der Operation
- Beurteilung des Erfolges der Operation
- Kosmetisches Ergebnis
- Funktion der Großzehe

Ein Teil der Patienten war unbekannt verzogen, verstorben oder antwortete aus sonstigen Gründen nicht. Schließlich standen 41 ausgefüllte Fragebogen zur Auswertung zur Verfügung.

Für objektiven Beurteilung der Operationsergebnisse wurden jeweils die Länge des Metatarsale I, die Breite des Fußes von MI bis MV in Höhe der Köpfchen und Basen sowie die folgenden Winkel prae- und postoperativ gemessen:

Hallux abductus

Winkel zwischen den Längsachsen des Metatarsale I und der proximalen Phalanx der Großzehe. Nach Rütt, Handbuch der Orthopädie Bd. IV/2, normal bis 10 Grad.



Hallux abductus interphalangeus

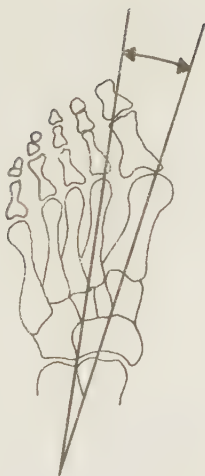
Winkel zwischen den Längsachsen der distalen und proximalen Phalangen der Großzehe. Nach Corto et al. (1976) beträgt der Durchschnittswert normal 13,5 Grad.



Intermetatarsalwinkel

(Metatarsus primus varus)

Winkel zwischen den sich proximal schneidenden Achsen des Metatarsale I und II. Der Normalwert beträgt nach Durmann (1957) und Mitchell et al. (1958) bis zu 10 Grad.



Totaler Metatarsalwinkel

Winkel zwischen den sich proximal schneidenden Längsachsen der Metatarsalia I und V. Der Normalwert beträgt nach Jansen (1966a) bis zu 20 Grad.



Cuneiforme I - Metatarsale I

Winkel zwischen den Längsachsen
des Cuneiforme I und Metatarsale I.

Normalwert nach Houghton und
Dickson (1979) etwa 18 Grad.



Die postoperativen Messungen erfolgten grundsätzlich an Aufnahmen nach der Metallentfernung; bei einem Teil der Patienten standen jedoch nur Röntgenbilder vor der Metallentfernung zur Verfügung, so daß diese herangezogen werden mußten. Zur Kontrolle wurden bei mehreren Füßen die Aufnahmen kurz nach der Operation und nach der Metallentfernung verglichen. Es zeigten sich dabei keine Abweichungen in den Winkeln.

Manche Röntgenbilder waren von geringer Qualität oder zeigten nicht den ganzen Fuß, so daß nicht alle Winkel ausgemessen werden konnten. Daher kann bei den Auswertungen gelegentlich die Zahl der Meßwerte kleiner sein als die Zahl der operierten Füße.

c) Ergebnisse

Der Anteil von Frauen an der Gesamtpatientenzahl beträgt 97% und steht damit in guter Übereinstimmung mit dem von einigen Autoren angegebenen Anteil von 92% (Dammann et al. (1962), Baciú et al. (1971), Salomon et al. (1969)).

Das Operationsalter der Patienten lag zwischen 23 und 80 Jahren. Bild 9 gibt die Häufigkeitsverteilung wieder, wobei eine Klassenbreite von 10 Jahren gewählt wurde.



Bild 9: Häufigkeitsverteilung des Operationsalters

Es ergibt sich eine deutliche Häufung im sechsten Lebensjahrzehnt. Über eine solche Häufung berichten auch Dammann (1962) und Reiter (1961).

1965 wies Scheibe darauf hin, daß das Auftreten der Hallux valgus Deformität begünstigt wird durch eine konstitutionelle Bindegewebsschwäche, wie sie sich häufig bei Asthenikern findet. In Bild 10 ist die Abweichung des Körpergewichts der Patienten bei der Operation in Prozent ihres Normalgewichts nach Broca dargestellt (Berechnung des Normalgewichts in kg: Körperlänge in cm minus 100). Der ungewöhnlich hohe

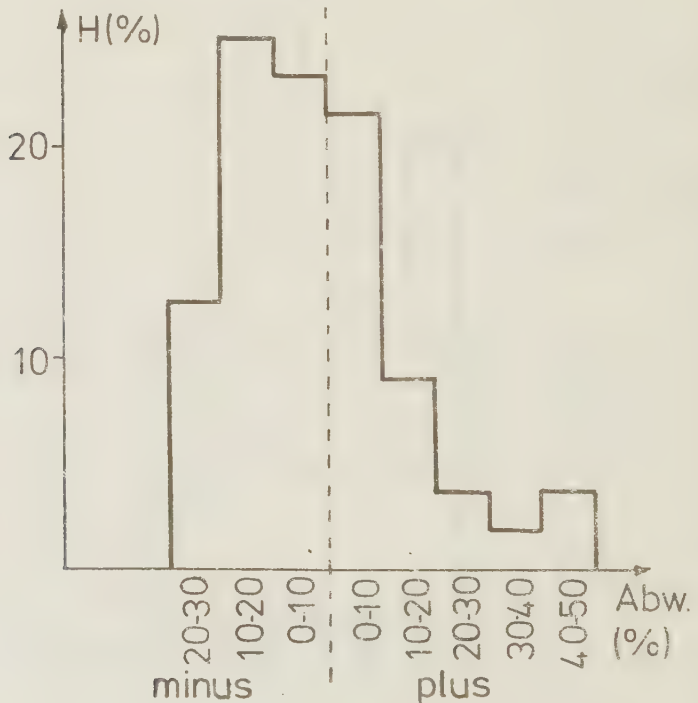


Bild 10: Abweichung des Körpergewichts der Patienten vom Normalgewicht zur Zeit der Operation

Anteil von Patienten unter Normalgewicht (61%) deutet in diese Richtung.

Außerdem gaben 54% der befragten Patienten an, daß mindestens ein Familienmitglied an Hallux valgus leidet oder litt. Man kann unterstellen, daß die tatsächliche Zahl noch höher liegt, da es leicht vorkommen kann, daß solche Erkrankungen nicht bekannt sind. Jansen (1962) berichtet von 67% Hallux valgus Patienten mit familiärer Vorgeschichte.

Eines der Ziele der Patientenbefragung war es, zu erfahren, aus welchen Gründen sich die Patienten zu einer Operation entschlossen. Nur zwei Patientinnen hatten vor der Operation keine Schmerzen. Für sie war der kosmetische Gesichtspunkt ausschlaggebend. Die anderen gaben in erster Linie Schmerzen im Vorfuß, aber auch im Gesamtfuß und vor allem im Wadenbereich als Grund an. 34% der Befragten hatten schon Schmerzen beim Stehen und 37% dann, wenn sie weniger als zwei Stunden auf den Beinen waren. Die restlichen 29% konnten mehr als zwei Stunden gehen, bevor Beschwerden auftraten.

Die Dauer der Beschwerden vor der Operation war sehr unterschiedlich; sie bewegte sich zwischen sechs Monaten und fünfzehn Jahren. Die meisten Patienten ertrugen einige Jahre lang die Schmerzen und die Leistungseinbuße beim Gehen, bis sie sich zu einer Operation entschlossen.

Die objektiven Auswirkungen der Operation wurden mit den oben beschriebenen röntgenologischen Messungen festgestellt. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Mittelwerte und Spannweiten der prae- und postoperativ gemessenen Größen.

Bezeichnung	praeoperativ			postoperativ			Differenz prae-post
	Mittel	Spannweite von bis		Mittel	Spannweite von bis		
Hallux abduct.	36.5	20	61	21.4	5	42	-15.1
Intermetatar- salwinkel	13.3	6	24	10.8	3	23	-2.5
Hallux abduct. interphalangeus	8.5	-35	28	13.6	8	26	5.1
Cuneiforme I - Metatarsale I	26.6	13	46	23.2	8	38	-3.4
Tot. Metatarsal Winkel	32.0	22	45	27.3	17	40	-4.7
Länge MI	65.3	56	80	58.1	51	72	-7.2
Breite Köpfch.	85.6	75	98	80.3	70	95	-5.3
Breite Basis	64.2	50	77	63.2	55	82	-1.0

Tabelle 1: Mittelwerte der in den Röntgenbildern gemessenen Größen vor und nach der Operation (Winkel in Grad, Längen in mm). In der letzten Spalte sind die Differenzen der Mittelwerte angegeben.

Der Hallux abductus Winkel verringerte sich im Mittel um ca. 15 Grad. Von diesem Winkel wurden in Bild 11 die Häufigkeitsverteilungen und in Bild 12 die Einzelwerte prae- und postoperativ aufgetragen.

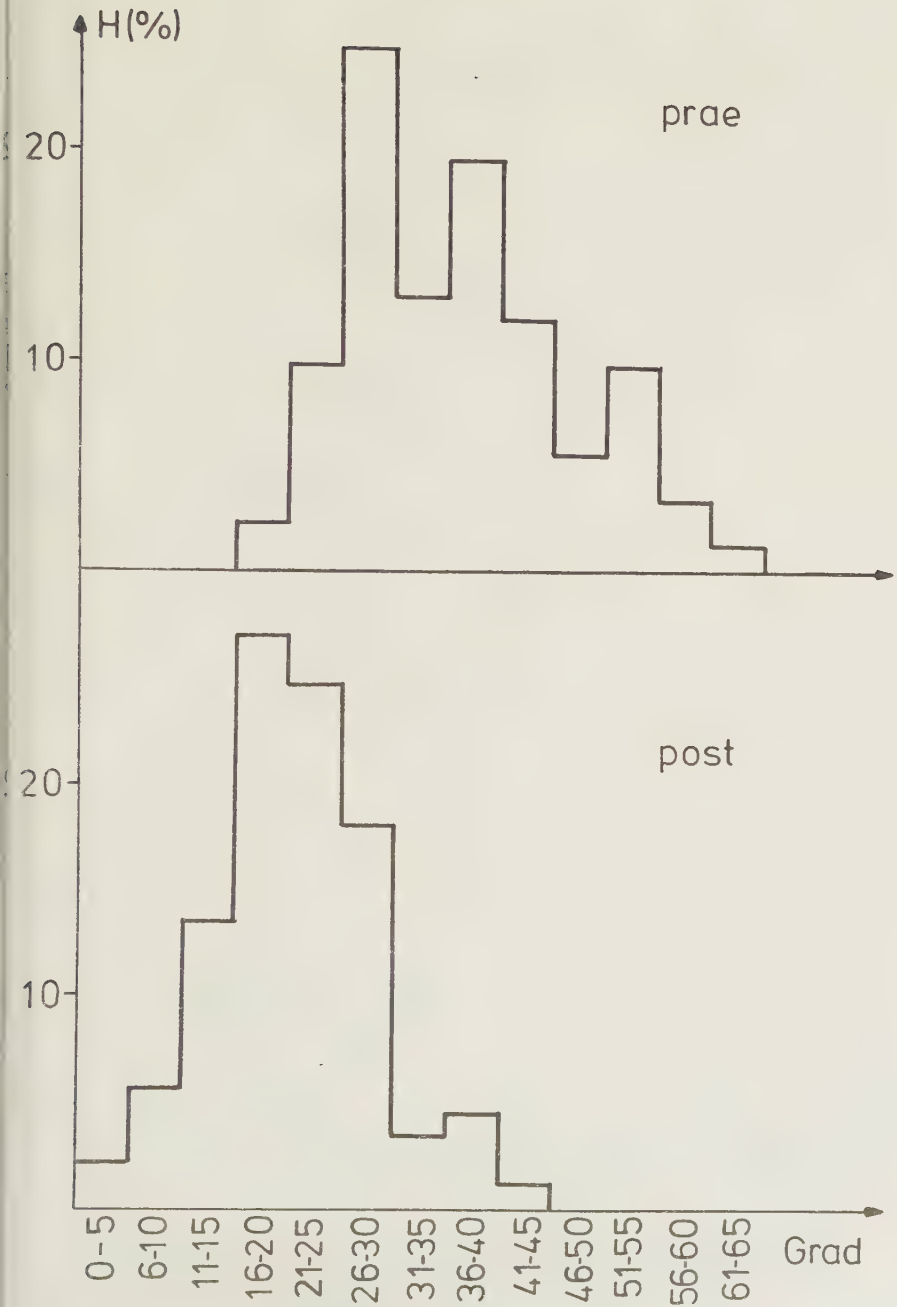


Bild 11: Häufigkeitsverteilung des Hallux abductus
vor und nach der Operation



Bild 12: Hallux abductus prae- und postoperativ, angeordnet nach aufsteigendem praeoperativem Wert. Die Korrektur des Winkels hängt von seiner Größe ab: Je größer der Hallux abductus, desto größer im Mittel die Korrektur.

Zwischen dem Hallux abductus und dem Hallux abductus interphalangeus Winkel konnte praeoperativ ein Zusammenhang gefunden werden (Bild 13). Auch Sorto et al. (1976) sowie Rega und Green (1978) stellten fest, daß der Hallux abductus interphalangeus mit steigendem Hallux abductus abnimmt. Postoperativ ist dieser Zusammenhang nicht mehr feststellbar (Bild 14).

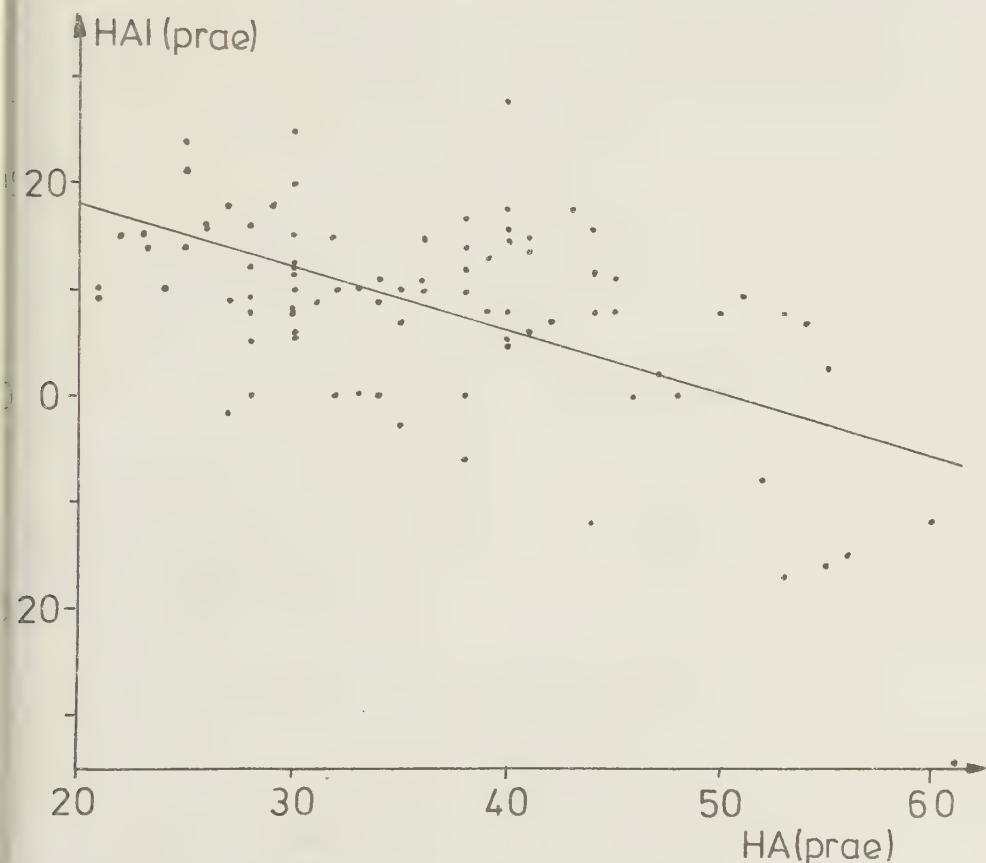


Bild 13: Hallux abductus interphalangeus in Abhängigkeit vom Hallux abductus (beide praeoperativ)

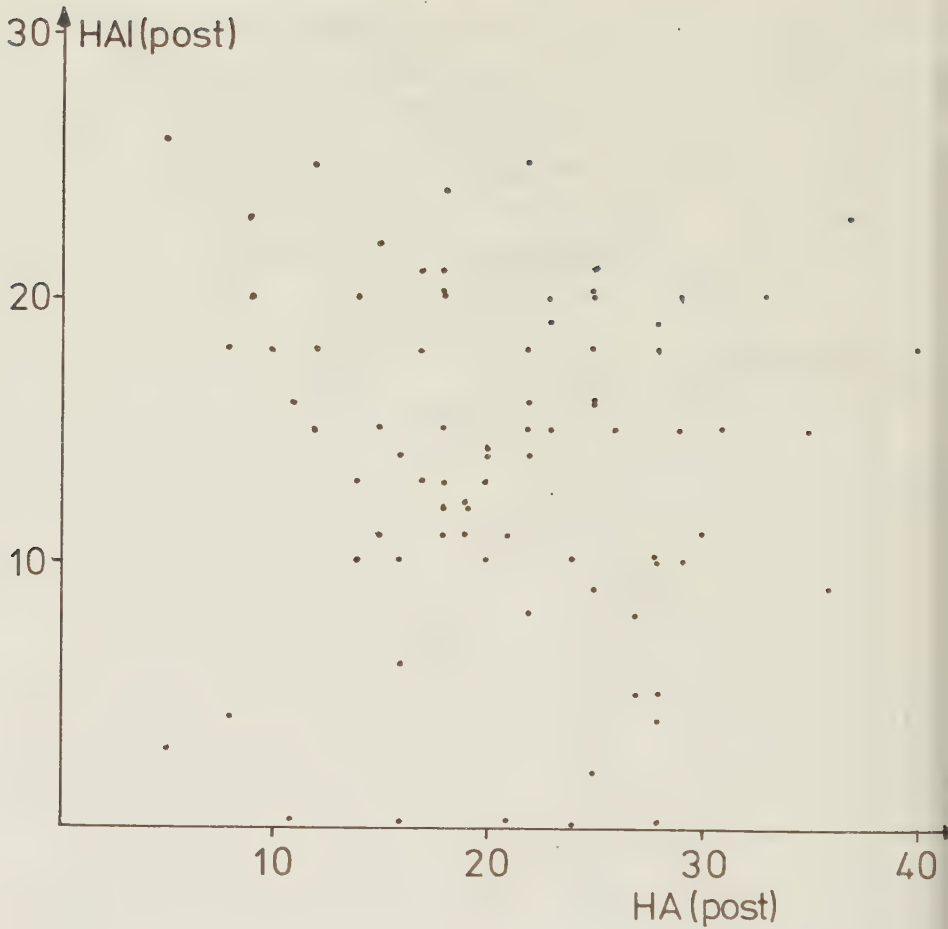


Bild 14: Hallux abductus interphalangeus in Abhängigkeit vom Hallux abductus (beide postoperativ)

Die Mittelwerte von Intermetatarsalwinkel und Totalem Metatarsalwinkel sind wie der Hallux abductus Winkel nach der Operation kleiner. Der Winkel zwischen dem Cuneiforme I und Metatarsale I konnte wegen der ungünstigen Form

des Cuneiforme am wenigsten genau bestimmt werden; die Mittelwerte prae- und postoperativ sind daher als gleich anzusehen.

Durch die Osteotomie wurde das Metatarsale I im Mittel um 7.2 mm verkürzt.

Die Fußbreite verringerte sich in Köpfchenhöhe im Mittel um 5.3 mm, bedingt durch die Stellungskorrektur sowie durch die Entfernung der sogenannten Exostose. Die Breite in Höhe der Basis änderte sich nicht.

Die Dauer des für die Operation notwendigen Krankenhausaufenthaltes variierte von 1 bis 22 Tage (Bild 15); das Mittel lag bei 12 Tagen. In diesem Diagramm sind alle Patienten erfaßt, d.h. sowohl die einseitig als auch die beidseitig Operierten. Es ist für diese beiden Gruppen keine unterschiedliche Aufenthaltsdauer zu erkennen (Mittel einseitig: 10 Tage, beidseitig: 13 Tage).

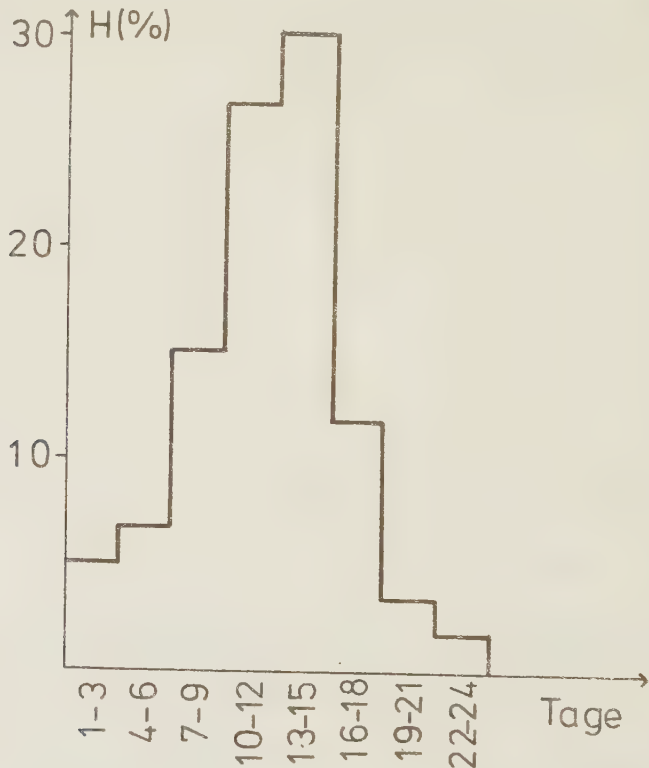


Bild 15: Häufigkeitsverteilung der Dauer des stationären Krankenhausaufenthaltes

Durch die Operation wurden die Beschwerden in fast allen Fällen beseitigt, jedoch trat Schmerzfreiheit nach unterschiedlichen Zeiten auf. 61% der Patienten waren bereits nach wenigen Tagen schmerzfrei, während es bei 20% bis zu vier Wochen und bei weiteren 20% sogar noch einige Monate dauerte (längstens sechs Monate).

Die qualitative Beurteilung der Gelenkbeweglichkeit der Großzehe durch die Patienten erfolgte mit drei Wertstufen. 75% der Zehen (Gesamtzahl 64) wiesen normale Beweglichkeit auf, bei 14% war sie wenig und bei 11% stark eingeschränkt.

Weiterhin sollten die Patienten das Aussehen der Füße bewerten. Dazu stand ihnen ebenfalls eine Skala mit drei Abstufungen zur Verfügung. 93% erschien das Aussehen gegenüber dem praeoperativen Zustand besser, die übrigen 7% fanden es unverändert oder schlechter.

Sehr wichtig für die Brauchbarkeit der Methode ist das Urteil der Patienten. Sehr zufrieden äußerten sich 54%; diese Patienten waren mit der Operation in vollem Umfang zufrieden, ihre Beschwerden waren beseitigt.

Bei 37% wurde eine Besserung verzeichnet, jedoch traten zeitweise noch Schmerzen auf, oder das kosmetische Ergebnis war nicht optimal.

9% beurteilten ihren Zustand unverändert oder schlechter als vorher und waren nicht zufrieden.

Die postoperative Heilung erfolgte bei 65 Patienten primär. In zwei Fällen ergaben sich Komplikationen. Bei einer Patientin trat postoperativ eine Weichteilinfektion entlang des Drainagekanals auf. Die mikrobiologische Untersuchung des Wundabstriches ergab Staphylococcus aureus Bakterien. Nach konservativer Behandlung mit Rivanol-Umschlägen und oraler Gabe eines Breitbandantibiotikums erfolgte Abheilung. Nach zwei Monaten bestand im Bereich des ehemals infizierten Operationsgebietes noch vermehrte Schwellneigung. Fünf Monate nach der Osteotomie wurde nach knöchernem Durchbau der Osteotomiestelle die Platte mit den Schrauben entfernt. Die Wundheilung war links erneut sekundär. Unter lokalen Maßnahmen war der Wundinfekt rückläufig und heilte vollständig ab.

Bei einer anderen Patientin fand sich fünf Monate nach der Osteotomie bei der stationären Aufnahme zur Metallentfernung eine kleine Fistelöffnung über einer der Schrauben. Nach Angabe der Patientin war ständig etwas Sekret abgeflossen. Nach der Metallentfernung und Excision der Fistel trat eine neue Fistelbildung nicht mehr auf.

Nach der Operation konnten 61% der Patienten normale Schuhe tragen (Dick und Henche (1976): 66%). Die anderen trugen Einlagen, keiner benötigte orthopädisches Schuhwerk.

4.) Diskussion

Osteosynthesen in der Peripherie sind anspruchsvolle Operationen. Dies bedingt einen hohen operativen Aufwand. Die anatomische Reposition, das Schneiden der Gewinde und die interfragmentäre Kompression müssen zur raschen Heilung exakt und subtil durchgeführt werden (Heim 1974). Daher werden große Anforderungen an das Geschick des Operateurs gestellt.

Die Methode nach Sarvestani und Rahmanzadeh wird vorzugsweise angewandt, da sie den Vorteil einer sehr guten Kosmetik mit einer funktionsgerechten Stellungskorrektur und frühzeitigen Schmerzfreiheit vereinigt.

Die Patienten können schon wenige Tage nach der Operation den Fuß belasten. Damit besteht die Möglichkeit, beide Füße wenn nötig in gleicher Sitzung zu operieren.

Postoperative Komplikationen wie z.B. Thrombosen und Pneumonien werden wegen der aktiven frühzeitigen Mobilisation seltener beobachtet als nach der Behandlung mit konservativen Mitteln (Zorn 1969).

Auf eine postoperative Ruhigstellung in Gips kann durch die Anwendung der Osteosynthese verzichtet werden; somit werden eine Atrophie der kurzen Fußmuskeln und lokale Mineralstoffwechselstörungen vermieden (Schellnack 1969) sowie die Zirkulation und Trophik der Haut nicht beeinträchtigt.

Weiterhin spielt die stabile Fixation durch die Platte bei der Fragmentheilung eine entscheidende Rolle, da es trotz

guter Stellungskorrektur unter der Operation in Gips dennoch zu einer Dislokation der Fragmente kommen kann.

Eine frühzeitige operative Behandlung ist erstrebenswert, damit die Patienten nicht erst in einem Stadium zur Operation kommen, wenn nur noch ungenügende Resultate zu erwarten sind (Thomsen 1951, Goldner und Gaines 1976). Dies gilt für alle Methoden.

Unabdingbar für den guten Erfolg einer Hallux valgus Operation ist eine ausreichende Nachbehandlung in Form von aktiver Fußgymnastik, Einlagen und sinnvoller Schuhversorgung (Neumeyer 1957, Horst 1976, Papp 1966). Durch geeignete gymnastische Übungen können eine bessere Form und Leistungsfähigkeit erreicht werden (Römer 1972).

Der Patient erhofft von der Operation Schmerzfreiheit, Korrektur der Fehlstellung und ausreichende Gelenkbeweglichkeit.

Die Korrektur des Hallux abductus Winkels betrug röntgenologisch bei der vorliegenden Methode durchschnittlich etwa 15 Grad (von 36.5 auf 21.4 Grad). Nach Eingriffen am Metatarsale I erreichten Artz und Rogers (1972) eine Abnahme des Winkels im Mittel um 21 Grad (von 36 auf 15 Grad), Rokkanen et al. (1978) um 15.5 Grad (von 33.2 auf 17.7) und Weber (1975) um 15 Grad (von 31 auf 16). Die Korrekturen bewegen sich also in der gleichen Größenordnung.

Die Bewertung des kosmetischen Ergebnisses durch die Patienten war überraschend gut (93% fanden das Aussehen besser als vorher). Eine Beurteilung durch den Arzt wurde wegen der Schwierigkeit der Objektivierung unterlassen.

Die kosmetische Indikation für eine Hallux valgus Operation steht grundsätzlich im Hintergrund. Ist aber durch eine Operation Schmerzfreiheit erzielt, taucht auch der Wunsch nach einem ästhetisch schönen Fuß auf.

Bei Weber (1975) wurde das Aussehen der nach Hohmann operierten Füße in 71% der Fälle als gebessert beurteilt, bei den nach Brandes operierten in keinem Fall.

Reiter (1961) beurteilt bei Operationen nach Brandes das kosmetische Ergebnis nach folgenden Kriterien:

- der äußere Hallux valgus Winkel sollte 20 Grad nicht überschreiten
- die Verkürzung der Großzehe gegenüber der zweiten Zehe darf klinisch höchstens 1 cm betragen
- eine Fixation in Dorsalflexion im Großzehengrundgelenk muß ausgeschlossen werden.

Mit dieser Bewertung erreichte er 86% gute Ergebnisse, allerdings mit der Einschränkung, daß nur zwei der Kriterien erfüllt sein mußten. Die drei Punkte haben jedoch offensichtlich unterschiedliches Gewicht und können nicht gegeneinander ausgetauscht werden. Es ist z.B. ein wesentlicher Unterschied, ob eine Fixation in Dorsalflexion vorliegt oder ob die Großzehe um 12 Millimeter kürzer als die zweite Zehe ist. Insofern sind die Ergebnisse bei Reiter nur bedingt mit den anderen Resultaten vergleichbar.

Die in ihrer Beweglichkeit stark eingeschränkten fünf Großzehengrundgelenke (11%) waren mit einer Ausnahme alle schmerzhaft und zeigten radiologische Anzeichen einer Arthrose. Die

mit der Abtragung der sogenannten Exostose verbundene Gelenkeröffnung birgt die Gefahr der Grundgelenkversteifung (Schellnack 1969). Eine leichte Beweglichkeitseinschränkung bestand bei 14%. Eine Minderung um etwa ein Viertel fällt nach Weber (1975) kaum ins Gewicht und läßt sich ohne weiteres mit einer guten Gesamtfunktion vereinbaren. So betrachtet resultiert eine gute Gelenkbeweglichkeit von 89%. Das gleiche Ergebnis findet auch Weber (1975) bei Operationen nach Hohmann und Brandes.

Ein objektiver klinischer Vergleich der Funktion des ersten Strahls vor und nach der Operation war nicht möglich, da praeoperative Messungen nicht vorlagen.

37 Patienten waren mit der Operation zufrieden bzw. sehr zufrieden (90%) und fühlten sich bei Klinikentlassung wesentlich besser als vor dem Eingriff. Ihnen stehen 4 Patienten (10%) gegenüber, die mit dem Operationsergebnis nicht zufrieden waren und weiterhin Beschwerden angaben. Darunter befanden sich zwei mit einer radiologisch ausgeprägten Polyarthrose, in einem Fall lag schon vor der Operation eine Großzehengrundgelenkarthrose mit arthrotischer Kantenausziehung der zweiten Grundphalanx bei beginnender Hammerzehstellung dieser Zehe und außerdem ein ausgeprägter Spreizfuß vor.

Zum Zeitpunkt der Befragung klagten außer diesen vier mit der Operation unzufriedenen sechs weitere Patienten über zeitweilige Schmerzen im Vorfuß- und Wadenbereich. Die Analyse der Patientendaten und Röntgenbilder ergab, daß es sich bei einer Patientin um eine Polyarthrose handelte, bei einem

Patienten lag ein posttraumatischer Hallux valgus vor. Eine Patientin klagte über "Schwierigkeiten" mit der zweiten Zehe, da diese durch die Verkürzung der Großzehe relativ zu lang war und eine Hammerzehstellung resultierte. Hier besteht die Möglichkeit einer operativen Korrektur. Bei zwei weiteren Patientinnen bestand bei guter Stellungenkorrektur eine schmerzhaft Arthrose im Grundgelenk. Nach Zhuber (1977) führt eine zu ausgiebige Abmeißelung der Pseudoexostose zu einer Kantenbelastung im Grundgelenk, so daß eine spätere Arthrose möglich ist. In zwei Fällen (darunter die vierte mit der Operation unzufriedene Patientin) kommt eine ungenügende Technik bzw. Ausführung der Operation als Grund der Fortdauer der Beschwerden in Frage. Bei beiden Patientinnen betrug die Korrektur des Hallux abductus Winkels nur 8 Grad, so daß ein postoperativer Winkel von 19 bzw. 27 Grad blieb.

Für die Schmerzhaftigkeit ist jedoch nicht immer die Größe des Hallux abductus Winkels bestimmend. Es gibt oft hochgradige Formen des Hallux valgus, deren Träger nicht über Schmerzen im Fuß klagen, und es treten manchmal bei nur geringen Winkeln von weniger als 20 Grad schon starke Schmerzen auf (Bade 1940).

Ein Vergleich mit anderen in der Literatur angegebenen Verfahren zeigt, daß solche Fälle bei anderen Methoden auch vorkommen.

Zhuber führte 1977 nach einem Eingriff am Metatarsale I ebenfalls eine subjektive Beurteilung des Erfolges durch den Patienten selbst durch. Bei der Befragung zeigte sich

ein Patient von 18 unzufrieden (5.5%). Eine entsprechende Zahl wird bei Mitchell (1975) mit 8%, bei Shapiro und Heller (1975) mit 9% und bei Bahra (1966) mit 6% angegeben. Unter Berücksichtigung der statistischen Schwankungen liegen diese Angaben in der gleichen Größenordnung wie die hier gefundenen.

Die wieder aufgetretenen Schmerzen und die Unzufriedenheit mit dem Operationsergebnis können also nicht ausschließlich der Methode selbst zur Last gelegt werden.

5.) Zusammenfassung

An der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Mainz wird seit neun Jahren die Methode nach Sarvestani und Rahmanza-deh zur Operation des Hallux valgus angewandt. Sie besteht im wesentlichen in einer linearen Osteotomie am Metatarsale I und in der Abtragung der sogenannten Exostose. Die Stabilisierung erfolgt durch ein Kleinfragmentinstrumentarium der AO, so daß der Fuß schon kurz nach der Operation belastet und auf eine Ruhigstellung in Gips verzichtet werden kann.

Anhand der Krankenblätter, Röntgenbilder und einer Patientenbefragung wurden die Operationsergebnisse diskutiert. Das Untersuchungsgut bestand aus 67 Patienten, die an 108 Füßen operiert wurden. Neben einer guten Korrektur des Hallux abductus Winkels fielen besonders die frühzeitige Schmerzfreiheit und das überraschend gute kosmetische Resultat auf.

Aufgrund dieser Vorzüge und der mit der Methode erzielten guten Ergebnisse sollte das vorgestellte Operationsverfahren weitere Verbreitung finden.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. med. Sarvestani danken für die Stellung des Themas, seine wertvollen Anregungen und Hinweise bei der Anfertigung der Arbeit und seine Bereitschaft, auch nach Übernahme einer Chefarztstelle in Siegen die Dissertation weiterhin zu betreuen. Meinem Mann danke ich für die Reinschrift des Textes und seine psychologische Unterstützung.

6.) Literaturverzeichnis

1. ALLGÖWER, H.: Osteosynthese und primäre Knochenheilung.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 308: 423-433
(1964)
2. ARTZ, T., ROGERS, S.: Osteotomy for Correction of Hallux
Valgus. Clin. Orthop. 88: 50-55 (1972)
3. AUBERGER, H. nach JANSEN, C.: Arch. Orthop. Unfall-
Chir. 58: 15 (1965)
4. BACIU, C., BRAZDA, A.: Die operative Hallux valgus
Behandlung. Z. Orthop. 109: 888-897 (1971)
5. BADE, P.: Der Hallux valgus. Stuttgart 1940
6. BAHRA, H.: Bericht über unsere Hallux valgus Operation
in den letzten 5 Jahren. Beitr. Orthop. Traum.
13: 650-652 (1966)
7. BOEBEL, R., WOLF, K.: Über die Beziehung zwischen Groß-
zehenlänge und Hallux valgus. Z. Orthop.
93: 254-259 (1961)
8. COTTA, H.: Die operative Behandlung des Hallux valgus.
Chirurg. Praxis 4: 453-460 (1958)
9. DANIELAN, J.: Nachuntersuchungsergebnisse von 384 Hallux
valgus Operationen. Beitr. Orthop. Traum.
9: 655-669 (1962)
10. DICK, W., HENCHE, H.R.: Die Hallux valgus Operation
beim jungen Erwachsenen nach McBride.
Z. Orthop. 114: 388-393 (1976)
11. DURMANN, D.C.: Metatarsus Primus Varus and Hallux Valgus.
Arch. Surg. 74: 128-135 (1957)
12. EWALD, P.: Die Ätiologie des Hallux valgus. Dtsch.
Ztschr. Chir. 144: 90-109 (1912)
13. GOLDNER, J.L., GAINES, R.W.: Adult and Juvenile Hallux
Valgus: Analysis and Treatment. Orthop.
Clin. North. Am. 7: 863-887 (1976)
14. HEIM, U.: Periphere Osteosynthesen-Indikation und
Technik. Zbl. Chir. 99: 1319 (1974)

15. HOHMANN, G.: Fuß und Bein. München 1951
16. HORST, M.: Heutiger Stand der Behandlung des Hallux valgus. Hippokrates 47: 395-400 (1976)
17. HOUGHTON, G., DICKSON, R.: Hallux Valgus in the Younger Patient. J. Bone Jt. Surg. 61B: 176-177 (1979)
18. HUPFAUER, W.: Hallux valgus congenitus. Z. Orthop. 110: 132-134 (1972)
19. JANSEN, C.: Längen- und Winkelbestimmungen an Mittelfüßen in Bezug auf den Pes planotransversus und den Hallux valgus. Chirurg 37: 553-554 (1966a)
20. JANSEN, C.: Hallux valgus nach Fraktur des Großzehenglied. Z. Orthop. 103: 254-256 (1966b)
21. JANSEN, C.: Erfahrungen mit einer Operationsmethode des Hallux valgus. Chirurg 33: 312-314 (1962)
22. LÖFFLER, F., MATZEN, F., KNÖFLER, W.: Operative Behandlungsmöglichkeiten beim Hallux valgus in: Orthopädische Operationen. Berlin 1971
23. LOURIE-KALNUS, R.: Zur Frage nach der Entstehungssache des Hallux valgus. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 52: 335-337 (1960)
24. MEYER, M.: A Comparison of Hallux Abducto Valgus in Two Ancient Populations. J. Americ. Podiat. Ass. 69: 65-68 (1979)
25. MITCHELL, L. et al.: Osteotomy-Bunionectomy for Hallux Valgus. J. Bone Jt. Surg. 40A: 41-60 (1958)
26. NEUMEYER, G.: Zur Operation des Hallux valgus. Z. Orthop. 88: 547-550 (1957)
27. PAPP, L.: Die Entwicklung und Bedeutung der postoperativen Behandlung des Hallux valgus. Beitr. Orthop. Traum. 13: 492-496 (1966)
28. RAHMANZADEH, R., SARVESTANI, M., GAIAO, F.: Osteosynthesen bei Mittelfußfrakturen. Fortschr. Med. 92: 523-524 (1974)
29. Reallexikon der Medizin. München

30. REGA, R., GREEN, D.: The Extensor Hallucis Longus and the Flexor Hallucis Longus Tendons in Hallux Abducto Valgus. J. Am. Podiat. Ass. 68: 467-472 (1978)
31. REITER, R.: Spätresultate nach 1464 Hallux valgus Operationen. Z. Orthop. 94: 178-196 (1961)
32. RÖMER, U., LITSCHG, M.: Gymnastik am operierten Fuß in: BAUMGARTNER, R.: Die orthopädietschnische Versorgung des Fußes. Stuttgart 1972
33. ROKKANEN, P. et al.: Basal Osteotomy of the First Metatarsal Bone in Hallux Valgus. Arch. Orthop. Trauma. Surg. 92: 233-235 (1978)
34. RÜTT, A.: Zehendeformitäten in: HOHMANN, G., HACKENBROCH, M., LINDEMANN, K.: Handbuch der Orthopädie Band IV/2, Stuttgart 1961
35. RÜTT, A.: Zehendeformitäten in: HACKENBROCH, M., WITT, A.N.: Orthop. Chir. Operationsatlas Band V, Stuttgart 1973
36. SALOMON, A., SIUKO, O. WEISENBACH, J.: Erfahrungen mit den Hallux valgus Operationen nach Mayo. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 66: 57-64 (1969)
37. SCHEIBE, J.: Ein Beitrag zur Ätiologie des Hallux valgus. Zbl. Chir. 37: 2004-2007 (1967)
38. SCHELLNACK, K.: Zur Behandlung des Hallux valgus durch subcapitale Metatarsalosteotomie. Beitr. Orthop. Traum. 7: 381-385 (1969)
39. SHAPIRO, F., HELLER, L.: The Mitchell Distal Metatarsal Osteotomy in The Treatment of Hallux valgus. Clin. Orthop. 107: 225-231 (1975)
40. SORTO, L. et al.: Hallux Abductus Interphalangeus. Etiology, X-ray Evaluation and Treatment. J. Amer. Podiat. Ass. 66: 384-396 (1976)
41. THOMSEN, W.: Grundsätzliches zur operativen und konservativen Behandlung des Hallux valgus. Z. Orthop. 80: 128-130 (1951)

42. WEBER, A.: Ergebnisse der operativen Korrektur des Hallux valgus beim jungen Patienten. Z. Orthop. 113: 1011-1021 (1975)
43. ZHUBER, K., SALZER, H.: Behandlung des Hallux valgus bei Metatarsus primus varus. Z. Orthop. 115: 916-922 (1977)
44. ZORN, B. et al.: Über Komplikationen und Fehler bei der Verwendung des Instrumentariums der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese. Z. Orthop. 106: 264-272 (1969)

Lebenslauf

17.11.51	geboren in Altenglan (Pfalz) als Tochter des Arztes Dr. med. Hans Schmitt und seiner Ehefrau Hilda geb. Cassel
1958-1962	Grundschule in Altenglan
1962-1970	Staatliches Gymnasium Kusel
Juni 1970	Reifeprüfung
1970-1972	Apothekerpraktikum in der Bahnhofapotheke in Kaiserslautern
Sept. 1972	Pharmazeutische Vorprüfung
Sept. 1972 - Jan. 1974	Apothekerassistentin in der Bahnhofapotheke in Kaiserslautern
Jan. 1974 - Okt. 1975	Technische Angestellte am Institut für Pharmazeutische Biologie der Universität Heidelberg
Nov. 1975	Aufnahme des Studiums der Humanmedizin an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
Aug. 1977	Ärztliche Vorprüfung
Aug. 1978	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Aug. 1979	Eheschließung mit Dr. rer. nat. Peter Keller, Diplomphysiker
Aug. 1980	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Mai 1981	Geburt der Tochter Isabel Charlotte
Okt. 1981	Abschluß der Ärztlichen Prüfung
27. Nov. 1981	Erteilung der Approbation als Ärztin

